ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

BİYOLOJİ

10. Sınıf

DESTEKLEME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Emine ERCAN

Filiz ÇUKUROVA

Hacer PEKEL

Mari DİKER

Mine BEYAZASLAN

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10334
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3555

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Bilgen KERKEZ

EDİTÖR
DR. SEDA ERCAN AKKAYA

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI
Hüseyin BÜYÜKBİÇER

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI
Meliha YENER

REHBERLİK UZMANI
Ebru KESKİN BAYKARA

DİL UZMANI
Gül BÜYÜMEZ

GÖRSEL TASARIMCI
Mehtap KEÇELİ

ISBN 978-975-11-9108-3

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının .../.../2025 tarih ve ..... sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

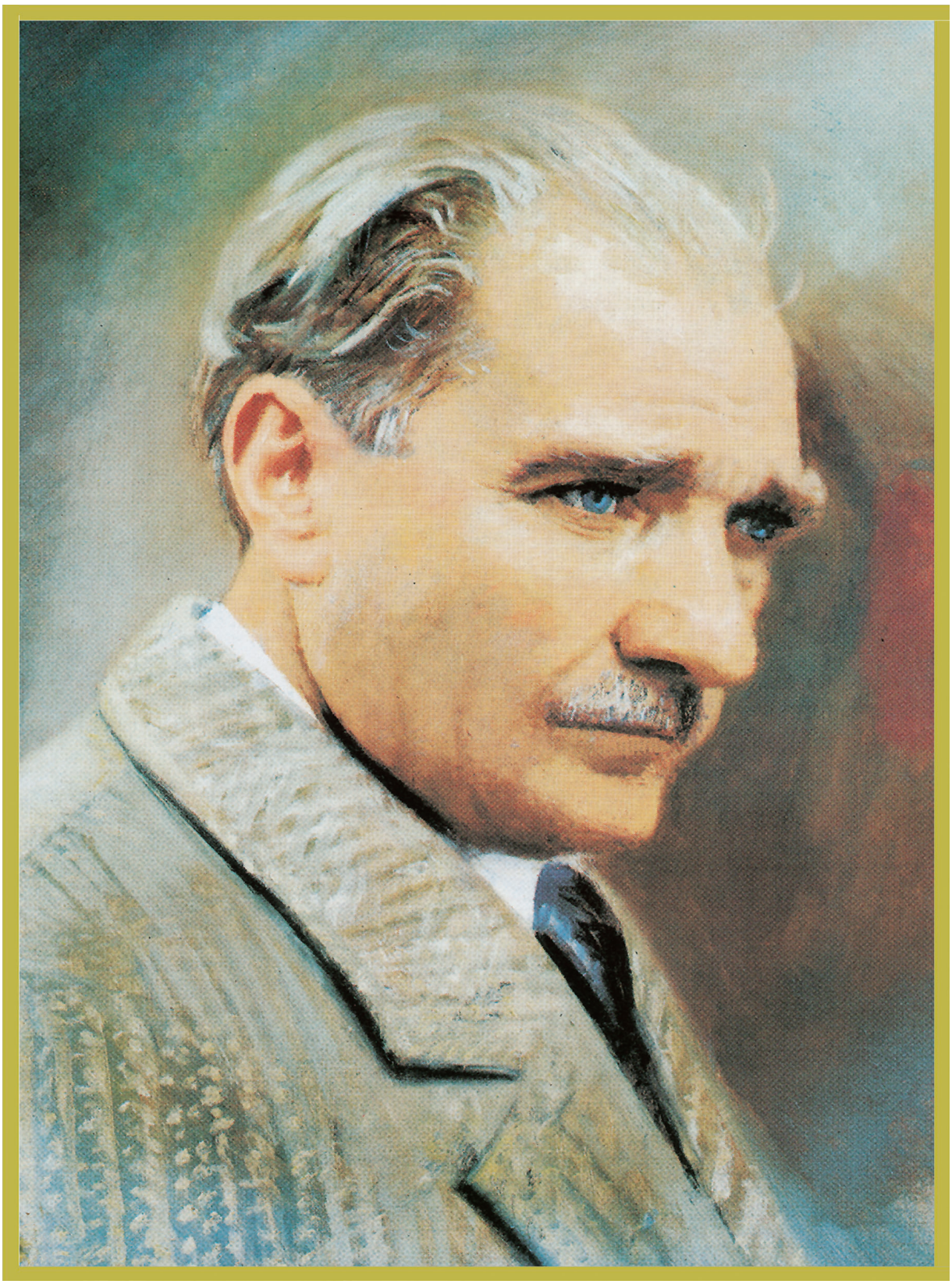
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin destekleme boyutu, öğrenme sürecinde daha fazla zamana ve tekrar yapmaya ihtiyaç duyan öğrenciler için içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında gerekli düzenlemeleri içermektedir. Bu durum, öğrencilerin akademik yeterliliklerinin düşük olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine bu öğrenciler derin düşünme ve problem çözme yeteneklerine sahip olabilirler. Burada kritik olan öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebilmeleri için gerekli zaman ve desteğin sunulmasıdır. Öğrenme ortamlarını ve ders içeriklerini her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak tanıyacak şekilde tasarlamak, öğrencilerin güçlü yönlerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olacaktır.

Destekleme sürecinde öğretim programının amacı; temel bilgi ve kavramları öğrencilere anlaşılır ve etkileşimli bir biçimde sunmak, öğrenme sürecini aşamalı olarak inşa ederek öğrenci odaklı hâle getirmek, ürün aşamasında ise öğrencilerin farklı yöntemlerle öğrendiklerini ifade etmelerine olanak tanımaktır. Ayrıca dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirerek teknolojiyi öğrenme ortamı ile bütünleştirmek de hedeflenmektedir. Destekleme yaklaşımı; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme hızlarına uygun olarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamını destekleyerek her öğrencinin öğrenme sürecinden en iyi şekilde faydalanmasını hedefler. Burada amaç, farklı tarzlarda ve hızda öğrenen öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin oluşması ihtimalini öğrenme sürecinin en başında ortadan kaldırmak ve tüm öğrencilerin hedeflenen öğrenme çıktılarına farklı öğrenme yöntemleriyle de olsa ulaşmalarını sağlamaktır.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, desteklenmeye ihtiyacı olan öğrenciler için uygun stratejilerin benimsenmesine ve uygulanmasına imkân sağlarken onların güçlü yönlerini ortaya çıkarmayı da hedeflemektedir.

Kitabın dijital kopyalarında "İçindekiler" sayfasındaki başlıkların üzerine tıklayarak ilgili sayfalara ulaşabilirsiniz.

İçindekiler

Güvenlik Sembolleri 9

Kitabın Tanıtımı 10

1. TEMA ENERJİ 12

Fotosentez 13

Sindirim Sistemi 18

Oksijenli Solunum 24

Fotosentez Simülasyonları 28

Fermantasyon Simülasyonları 32

Fotosentez Reaksiyonlarının İki Boyutlu Modellenmesi 36

Oksijenli Solunum Reaksiyonlarının İki Boyutlu Modellenmesi 40

2. TEMA EKOLOJİ 46

Popülasyon ve Komünitenin Ayırt Edilmesi 47

Besin Zincirinde Madde ve Enerji Akışı 52

Ekolojik Ayak İzimi Hesaplıyorum 56

Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilirliği Etkileyen Faktörler 61

Kaynakça 65

Görsel Kaynakça, Genel Ağ ve E-İçerik Kaynakçası Karekodu 65

Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası 66

Türk Dünyası Haritası 67

Güvenlik Sembolleri

Laboratuvar uygulamalarında oluşabilecek tehlikelere karşı kişileri uyarmak için güvenlik sembolleri kullanılmaktadır. Laboratuvar uygulamalarınızda bu güvenlik sembollerini deney çalışmalarından önce panoya asmanız önerilir. Bu semboller aşağıda açıklanmıştır.

KORUYUCU KIYAFET

Çalışma sırasında kullanılan malzemeler kıyafetlere zarar verebileceğinden koruyucu giysi kullanılmalıdır.

KORUYUCU GÖZLÜK

Koruyucu gözlük ve maske kullanılarak yüz ve gözler tehlikelere karşı korunmalıdır.

ELDİVEN GİY

Yapılacak işlemde çok sıcak bir yüzey veya ısıtıcı kullanılması durumunda ısıya dayanıklı eldiven kullanılmalıdır.

MASKE KULLAN

Yapılacak işlemde kimyasal tepkimeler sonucu gazlar oluşabileceğinden maske kullanılmalıdır.

KIRILABİLİR MALZEME UYARISI

Cam malzemeler kırılarak size ve çevrenize zarar verebilir. Bu malzemeler kullanılırken dikkatli olunmalıdır.

ÇEVREYE ZARARLI (EKOTOKSİK)

Doğaya atıldıklarında uzun süre bozulmadan kalabilen, çevre kirliliğine sebep olan maddelerdir. Bu maddeler çöpe atılmamalı veya lavaboya dökülmemelidir.

ZARARLI VEYA TAHRİŞ EDİCİ

Alerjik deri reaksiyonlarına neden olur. Ozon tabakasına zarar verebilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalıdır.

OKSİTLEYİCİ MADDE

Kendileri yanıcı olmadıkları hâlde oksijen salgılayarak diğer maddelerin yanmasını sağlayan veya çabuklaştıran maddelerdir.

KESİCİ CİSİMLER

Deney sırasında kesme ve delme tehlikesi olan kesici cisimler kullanılırken dikkatli olunmalıdır.

AÇIK ALEV UYARISI

Yangına veya patlamaya sebep olabilecek alev oluşabilir. Bu malzemeler kullanılırken dikkatli olunmalıdır.

PATLAMA TEHLİKESİ

Bu sembol, kimyasal madde yanlış kullanıldığında patlama meydana gelebileceğini gösterir.

BİYOLOJİK TEHLİKE

Bakteri, mantar, bitki, hayvan gibi canlıların neden olabileceği tehlikeli durumlara karşı tedbir alınmalıdır.

AŞINDIRICI MADDE

Metalleri ve canlı dokuları aşındırabileceğinden canlı dokuları ve araç gereçleri korumak için önlemler alınmalıdır.

ELEKTRİK TEHLİKESİ

Elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmeli, iletken kısımlara dokunulmamalıdır.

ZEHİRLİ MADDE

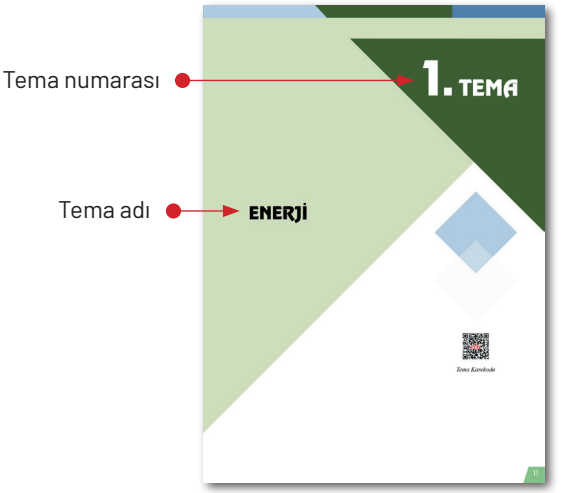
Zehirli maddeler kullanılırken dikkatli olunmalı ve gereken tedbirler alınmalıdır.

RADYOAKTİF TEHLİKE

Uyarının bulunduğu alanda radyoaktif madde olduğunu bildirir. Bu alanlara girmek insan sağlığı için tehlikelidir. Yetkisiz ve ekipmansız birinin girmesi yasaktır.

Kitabın Tanıtımı

Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır.



3. ETKİNLİK ADI	Hücresel Solunum

Uygulamanın grupça ya da bireysel yapıldığını gösterir.

3. ETKİNLİK ADI	Hücresel Solunum

Etkinliği gösterir.

Etkinliğin Amacı	Hücresel solunumla ilgili bilgi kartları oluşturarak bülten panosu oluşturmak

Uygulama sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.

Destekleme Uygulaması	Hücresel solunumla ilgili görsel, işitsel vb. materyaller ve bilgi kartları kullanılır.

Programın destekleme bölümünde verilen uygulamanın kapsamını gösterir.

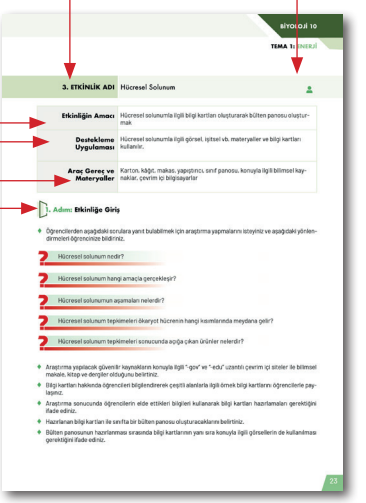
Araç Gereç ve Materyaller	Karton, kâğıt, makas, yapıştırıcı, sınıf panosu, konuyla ilgili bilimsel kaynaklar, çevrim içi bilgisayarlar

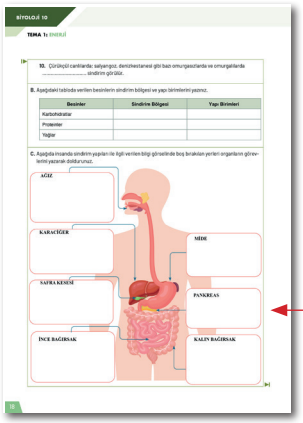
Uygulama için kullanılacak araç gereç ve materyalleri gösterir.

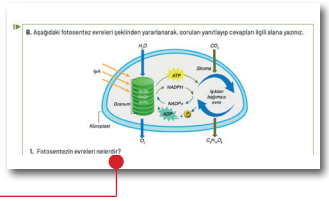
1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmek için araştırma yapmalarını isteyiniz ve aşağıdaki yönlendirmeleri öğrencinize bildiriniz.

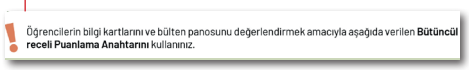
Etkinliklerin adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrıldığını gösterir.



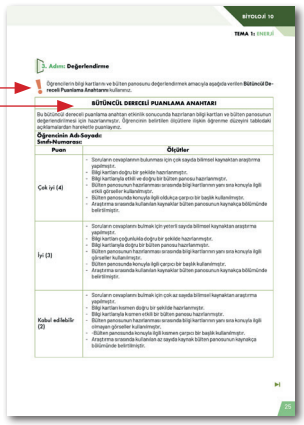




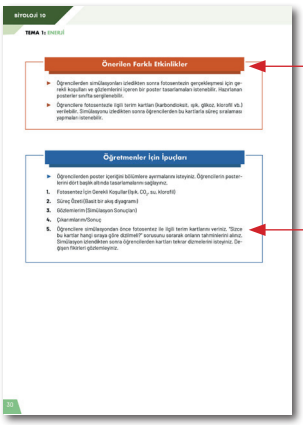
Görseller, sayfalara orantılı şekilde yerleştirilmiştir. Görsel açıklamaları, ayrıştırıcı yazım karakteri ve harf büyüklüğü dikkate alınarak verilmiştir. Açıklama ile görsel arasındaki bağlantının kolay algılanması için açıklamanın ait olduğu, görsel yönlendirme oklarıyla gösterilmiştir.



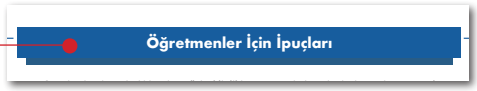
Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırıcı yazım karakteri ile verilmiştir.



Değerlendirme adımlarında öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere yer verilmiştir.



Etkinlikler bittikten sonra planlanabilecek ek çalışmalar içinde farklı etkinliklere yer verilmiştir.



Etkinliği gerçekleştiren öğretmene yararlı olabilecek bazı yönlendirmeler ve ipuçları bulunmaktadır.

SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Ön hazırlıklı etkinlik
- Etkinliğin diğer sayfada devam ettiğini gösterir.
- Etkinliğin bir önceki sayfadan devam ettiğini gösterir.

Cevap anahtarına karekoddan ulaşabilirsiniz.

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

1. TEMA

ENERJİ

Tema Karekodu

1. ETKİNLİK ADI Fotosentez

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin fotosentez sürecini görsel ve işitsel yollarla anlamalarını sağlamak
Destekleme Uygulaması	Fotosentezle ilgili görsel, işitsel vb. materyaller ve bilgi kartları kullanılır.
Araç Gereç ve Materyaller	Etkileşimli tahta, genel ağ erişimi, bilgisayar, bilgi kartları

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden fotosentezle ilgili aşağıda verilen çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını ve yanıt bulmakta zorlandıkları soruları tespit etmelerini isteyiniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

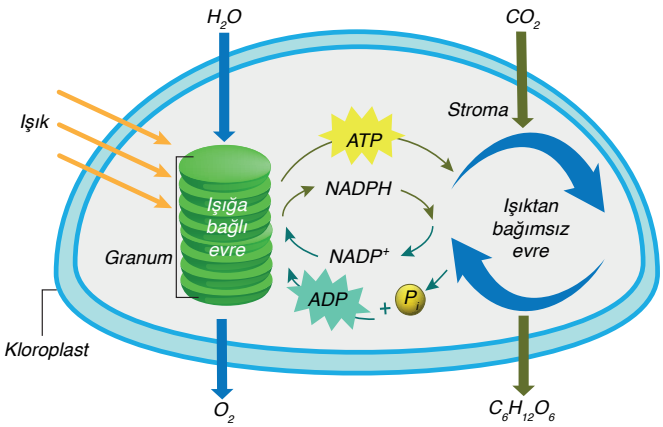
Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

A. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri yay ayraç içinde verilen uygun kelimelerle doldurunuz (fotoliz, fotosentez, ışık, stroma, NADPH, kloroplast, klorofil, PGAL, granum, oksijen).

1. Fotosentez, ... enerjisini kullanarak organik besin üreten bir olaydır.
2. Fotosentez olayı ökaryot hücrelerde ..... adlı organelde gerçekleşir.
3. Ökaryot hücrelerde ışığa bağlı tepkimeler kloroplastın ..... kısmında meydana gelir.
4. Calvin (Kelvin) döngüsü, kloroplastın ..... kısmında gerçekleşir.
5. Işığa bağlı tepkimelerde ATP ve ..... adlı temel moleküller üretilir.
6. Su molekülleri ışık enerjisi sayesinde elektronlar (e^-), hidrojen iyonları (H^+) ve oksijen (O_2) olmak üzere üç bileşene ayrılır ve bu süreç ..... olarak adlandırılır.
7. Fotosentez olayında yeşil renkli ..... pigmenti görev yapar.
8. Işıktan bağımsız evrede oluşan ..... glikoz, sükroz ve diğer organik bileşiklerin sentezinde görev alır.

B. Aşağıda verilen fotosentez evreleri görselini inceleyiniz, soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.



1. Fotosentezin evreleri nelerdir?

2. Fotosentezin evreleri kloroplastın hangi kısımlarında gerçekleşir?

3. Fotosentezin ışığa bağlı evresinde hangi maddeler kullanılır ve açığa çıkar?

4. Fotosentezin ışıktan bağımsız evresinde hangi maddeler kullanılır ve üretilir?

C. Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alana yazınız.

1. Fotosentezin canlılar için önemi nedir?

2. ETS hangi evrede görev alır?

3. Işıktan bağımsız evrede üretilen organik moleküller nelerdir?

4. Fotosentez hızını etkileyen çevresel faktörler nelerdir?

Ç. Fotosentezin ışığa bağlı ve ışıktan bağımsız evresinde görülen olayları aşağıdaki tabloya yazınız.

Işığa Bağlı Evre	Işıktan Bağımsız Evre

- Fotosentez reaksiyonlarının temel adımlarını, öğrenci seviyesine uygun video veya animasyon gibi farklı kaynaklardan birini kullanarak gösteriniz.
- Öğrencileri bilgi kartlarının amacı ve kullanım şekli hakkında bilgilendiriniz. Farklı alanlara ait örnek bilgi kartlarını öğrencilerle paylaşarak onların içerikleri incelemelerini sağlayınız.
- Öğrencilere çalışma kâğıdından ve izledikleri video veya animasyondan elde ettikleri bilgileri kullanarak fotosentezle ilgili bilgi kartları hazırlamalarını söyleyiniz.
- Öğrencilere hazırladıkları bilgi kartlarını sınıf panosunda sunacaklarını belirtiniz.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerinizden izledikleri video veya animasyonda anlatılanlardan yola çıkarak fotosentez olayı ile ilgili çalışma kâğıdındaki sorulara verdikleri cevapları kontrol etmelerini isteyiniz.
- Cevaplarında hata varsa hatalı bilgileri düzeltmelerini isteyiniz. Doğru cevaplara ulaşabilmeleri için öğrencilerinize rehberlik ediniz.
- Öğrencilerin çalışma kâğıdından ve izledikleri video veya animasyondan elde ettikleri bilgileri kullanarak hazırladıkları bilgi kartlarını sınıf panosunda sunmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.	

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlikte kendimi geliştirebileceğim hangi yönleri fark ettim?'

.....

.....

3. Bilgi kartları hazırlama tekniğini başka hangi konu ve derslerde uygulayabilirim?

.....

.....

4. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden güvenilir bilimsel kaynakları ("-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler) kullanarak "Fotosentez yapan canlılar olmasaydı bu durumdan dünyadaki yaşam nasıl etkilenirdi?" sorusu ile ilgili araştırma yapmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden fotosentez reaksiyonlarını özetleyen bir pano veya sunum hazırlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden fotosentez hızını etkileyen çevresel faktörlerle ilgili bir bilgi görseli hazırlamalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Desteklenmesi gereken iki veya daha fazla öğrenci. olduğu durumlarda iş birliği içinde çalışmaları için öğrencilere destek olunuz.
- İzleteceğiniz videoda yer verilen konularla ilgili videoyu durdurup kısa açıklamalar yapabilirsiniz.
- Öğrencilere daha iyi rehber olabilmek adına fotosentez olayının tüm fotootrof canlılarda aynı olup olmadığını sorabilir, bu konuda öğrencilerden örnekler vermelerini isteyebilirsiniz.

2. ETKİNLİK ADI Sindirim Sistemi

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin sindirim sistemi yapıları, bu yapıların işleyişi ve görevleriyle ilgili bilgileri görsel ve işitsel yollarla öğrenmelerini sağlamak
Destekleme Uygulaması	Sindirimle ilgili görsel, işitsel vb. materyaller ve bilgi kartları kullanılır.
Araç Gereç ve Materyaller	Etkileşimli tahta, genel ağ erişimi, bilgisayar, bilgi kartları, kâğıt, kalem

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden sindirim sistemi yapıları ile ilgili aşağıda verilen çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını ve yanıt bulmakta zorlandıkları soruları tespit etmelerini isteyiniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

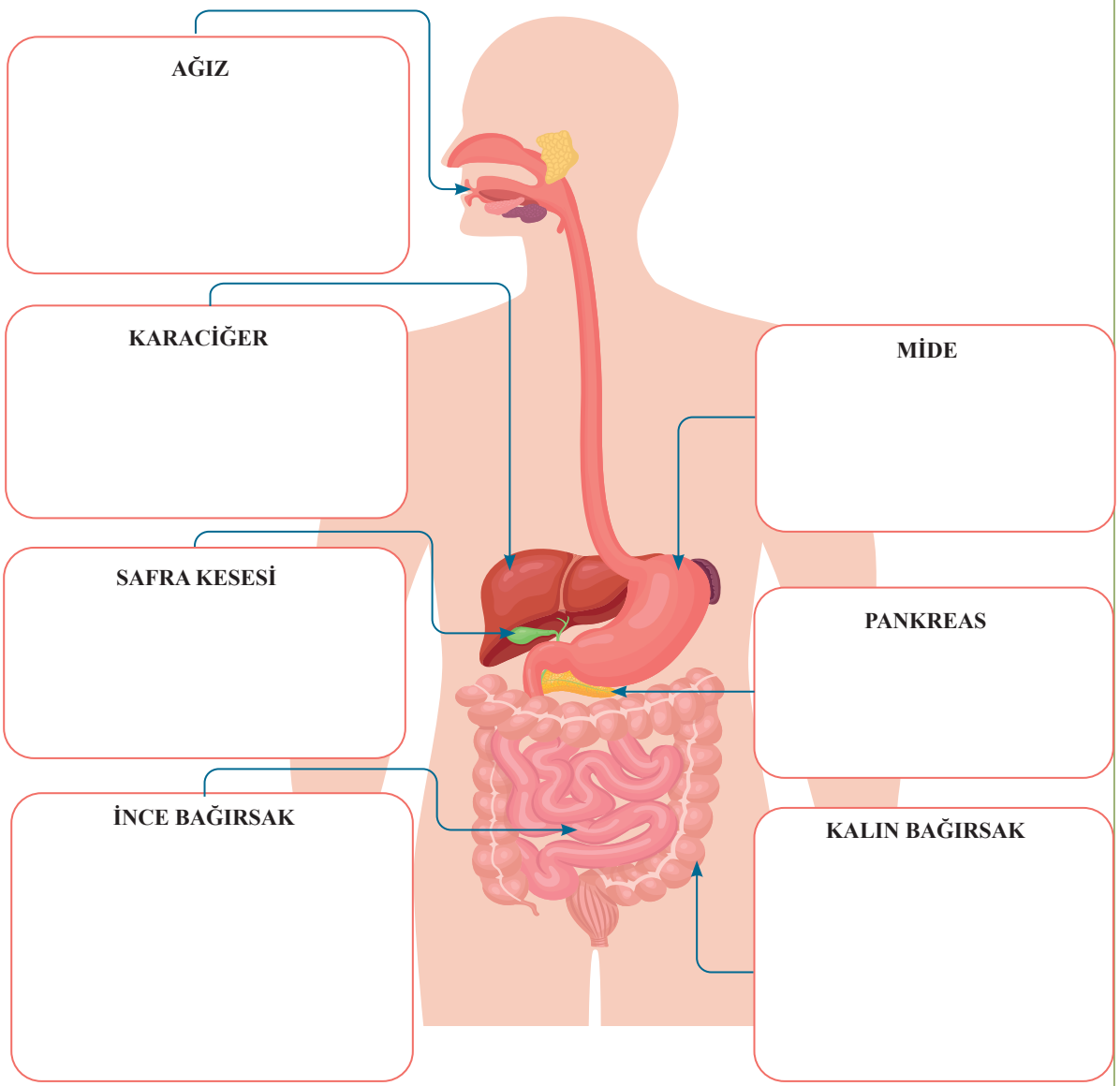
A. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri yay ayraç içinde verilen uygun kelimelerle doldurunuz (mide, hücre dışı, emilim, karbohidrat, şilomikron, mekanik, kloak, safra, hücre içi, şirden, pankreas, otçul).

1. Sindirim, kimyasal ve ..... sindirim olmak üzere iki çeşittir.
2. Bazı canlı gruplarında sindirim, üreme ve boşaltım sistemlerinin dışarıya açıldığı ..... adı verilen ortak açıklık bulunur.
3. Geviş getiren memelilerden olan ineklerde mide; işkembe, börkenek, kırkbayır ve ..... olmak üzere dört bölümden oluşur.
4. Ağızda ..... sindirimi başlar.
5. Proteinlerin kimyasal sindirimi ..... organında başlar.
6. İnce bağırsakta karaciğerden salgılanan ..... sıvısı ile yağlar daha küçük yağ damlacıklarına dönüştürülür.
7. Sindirilmiş besinlerin sindirim kanalından kana geçiş süreci ..... olarak adlandırılır.
8. İnce bağırsak epitel hücrelerinde protein ve kolesterolle kaplanan trigliseritler ..... yapısını oluşturur.
9. Besinlerin hücre zarı tarafından koful oluşturularak endositozla hücreye alınması ve sindirilmesi ..... sindirim örneğidir.
10. Çürükçül canlılarda; salyangoz, denizkestanesi gibi bazı omurgasızlarda ve omurgalılarda ..... sindirim görülür.

B. Aşağıdaki tabloda verilen besinlerin sindirim bölgelerini ve yapı birimlerini yazınız.

Besinler	Sindirim Bölgeleri	Yapı Birimleri
Karbohidratlar		
Proteinler		
Yağlar		

C. Aşağıdaki bilgi görselinde insandaki sindirim sistemi organları verilmiştir, boş bırakılan alanlara bu organların görevlerini yazınız.



Ç. Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alana yazınız.

1. Otçul canlılarda sindirim kanalının etçil canlılara göre daha uzun olmasının sebebi nedir?

2. Etçil, otçul ve hepçil omurgalı canlıların diş adaptasyonları nelerdir?

3. İnsanda sindirim sistemini oluşturan sindirim kanalı ve yardımcı organları yazınız.

D. Aşağıda verilen soruları inceleyiniz. Cümlelerin başındaki yay ayraçların içine doğru olanlar için "D", yanlış olanlar için "Y" yazınız.

1. (.....) Kuşlarda diş yerine gaga bulunur.

2. (.....) Otçul memelilerin tümünde geviş getirme görülür.

3. (.....) Safra sıvısı safra kesesinde üretilir.

4. (.....) Ağızda salgılanan tükürük ile karbohidratların kimyasal sindirimi başlar.

5. (.....) Proteinlerin kimyasal sindirimi ince bağırsakta tamamlanır.

6. (.....) İnce bağırsağın iç yüzeyinde parmak şeklinde ve çıkıntılar hâlinde bulunan villuslar, emilim yüzeyini artırır.

7. (.....) Şilomikronlar ve yağda çözünen vitaminler önce villusun iç kısmında bulunan lenf kılcallarına, daha sonra da kan dolaşımına katılır.

8. (.....) Doğrudan bağırsak kılcallarından emilen besinler, kan yoluyla öncelikle kalbe gider.

- Sindirimin genel aşamalarını ve sindirim sistemi yapılarını, öğrenci seviyesine uygun video veya animasyon gibi farklı kaynaklardan birini kullanarak gösteriniz.
- Öğrencileri bilgi kartlarının amacı ve kullanım şekli hakkında bilgilendiriniz. Farklı alanlara ait örnek bilgi kartlarını öğrencilerle paylaşarak onların içerikleri incelemelerini sağlayınız.
- Öğrencilerden çalışma kâğıdından ve izledikleri video veya animasyondan elde ettikleri bilgileri kullanarak sindirim sistemi yapıları ve işleyişi ile ilgili bilgi kartları hazırlamalarını isteyiniz.
- Öğrencilere hazırladıkları bilgi kartlarını sınıf panosunda sunacaklarını belirtiniz.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerinizden izledikleri video veya animasyondan yola çıkarak sindirim ile ilgili çalışma kâğıdındaki sorulara verdikleri cevapları kontrol etmelerini isteyiniz.
- Cevaplarında hata varsa hatalı bilgileri düzeltmelerini isteyiniz. Doğru cevaplara ulaşabilmeleri için öğrencilerinize rehberlik ediniz.
- Öğrencilerin çalışma kâğıdından ve izledikleri video veya animasyondan elde ettikleri bilgileri kullanarak hazırladıkları bilgi kartlarını sınıf panosunda sunmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.	

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlikte kendimi geliştirebileceğim hangi yönleri fark ettim?

.....

.....

3. Bilgi kartları hazırlama tekniğini başka hangi konu ve derslerde uygulayabilirim?

.....

.....

4. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden sindirim sistemi organlarını ve görevlerini içeren etkileşimli bir pano ya da sunum hazırlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden güvenilir bilimsel kaynakları kullanarak "Sindirim sistemi sağlığının bozulması insan vücudunu nasıl etkiler?" sorusu hakkında kısa bir araştırma raporu veya poster hazırlamalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Desteklenmesi gereken iki veya daha fazla öğrenci olduğunda bu öğrencilerin grup içinde aktif roller alabileceği şekilde iş birliği yapmalarını sağlayabilirsiniz.
- İzleteceğiniz videolarda gerekli gördüğünüz bölümlerde videoyu durdurup, kısa açıklamalar yaparak öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını sağlayabilirsiniz. Öğrencilerin anlamadığı bölümlerde kavram haritası çıkarabilirsiniz.
- Farklı canlılara ait sindirim sistemi posteri veya modelleri kullanarak öğrencilere sorular sorabilir, öğrencilerin farklı canlılarda sindirim sistemlerinin nasıl çeşitlendiğini fark etmelerini ve örnekler verebilmelerini sağlayabilirisiniz.

3. ETKİNLİK ADI Oksijenli Solunum

Etkinliğin Amacı	Oksijenli solunumla ilgili bilgi kartları oluşturarak bülten panosu oluşturmak
Destekleme Uygulaması	Hücresel solunumla ilgili görsel, işitsel vb. materyaller ve bilgi kartları kullanılır.
Araç Gereç ve Materyaller	Karton, kâğıt, makas, yapıştırıcı, sınıf panosu, konuyla ilgili bilimsel kaynaklar, çevrim içi bilgisayarlar

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmek için araştırma yapmalarını isteyiniz.

? Oksijenli solunum nedir?

? Oksijenli solunum hangi amaçla gerçekleşir?

? Oksijenli solunumun aşamaları nelerdir?

? Oksijenli solunum tepkimeleri ökaryot hücrenin hangi kısımlarında meydana gelir?

? Oksijenli solunum tepkimeleri sonucunda açığa çıkan ürünler nelerdir?

- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların konuyla ilgili "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler olduğunu belirtiniz.
- Bilgi kartları hakkında öğrencileri bilgilendirerek çeşitli alanlarla ilgili örnek bilgi kartlarını öğrencilerle paylaşınız.
- Araştırma sonucunda öğrencilerin elde ettikleri bilgileri kullanarak bilgi kartları hazırlamaları gerektiğini ifade ediniz.
- Hazırlanan bilgi kartları ile sınıfta bir bülten panosu oluşturacaklarını belirtiniz.
- Bülten panosunun hazırlanması sırasında bilgi kartlarının yanı sıra konuyla ilgili görsellerin de kullanılması gerektiğini ifade ediniz.

- Bülten panosu hazırlanırken konuyla ilgili ilgi çekici bir başlık seçilmesi gerektiğini öğrencilerle paylaşınız.
- Bilgi kartlarının hazırlaması sırasında kullanılan kaynakların bülten panosunda kaynakça bölümüne yazılması gerektiğini vurgulayınız.
- Etkinlik sonucunda hazırlanan bilgi kartları ve bülten panosunun Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirileceğini ifade ediniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı'nı öğrencilerle paylaşınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak bilgi kartları hazırlamalarını ve bu bilgi kartlarını kullanarak bülten panosu oluşturmalarını isteyiniz.
- Hazırlanan bülten panosunun sınıfta sergilenmesini sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin bilgi kartlarını ve bülten panosunu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı'nı** kullanınız.

BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı, etkinlik sonucunda hazırlanan bilgi kartları ve bülten panosunun değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinin belirtilen ölçütlere ilişkin öğrenme düzeyini tablodaki açıklamalardan hareketle puanlayınız.	
Adı-Soyadı: **Sınıf/No:**	
Puan	**Ölçütler**
Çok iyi (4)	- Soruların cevaplarının bulunması için çok sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır. - Bilgi kartları doğru bir şekilde hazırlanmıştır. - Bilgi kartlarıyla etkili ve doğru bir bülten panosu hazırlanmıştır. - Bülten panosunun hazırlanması sırasında bilgi kartlarının yanı sıra konuyla ilgili etkili görseller kullanılmıştır. - Bülten panosunda konuyla ilgili oldukça çarpıcı bir başlık kullanılmıştır. - Araştırma sırasında kullanılan kaynaklar bülten panosunun kaynakça bölümünde belirtilmiştir.
İyi (3)	- Soruların cevaplarını bulmak için yeterli sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır. - Bilgi kartları çoğunlukla doğru bir şekilde hazırlanmıştır. - Bilgi kartlarıyla doğru bir bülten panosu hazırlanmıştır. - Bülten panosunun hazırlanması sırasında bilgi kartlarının yanı sıra konuyla ilgili görseller kullanılmıştır. - Bülten panosunda konuyla ilgili çarpıcı bir başlık kullanılmıştır. - Araştırma sırasında kullanılan kaynaklar bülten panosunun kaynakça bölümünde kısmen belirtilmiştir.
Kabul edilebilir (2)	- Soruların cevaplarını bulmak için çok az sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır. - Bilgi kartları kısmen doğru bir şekilde hazırlanmıştır. - Bilgi kartlarıyla kısmen etkili bir bülten panosu hazırlanmıştır. - Bülten panosunun hazırlanması sırasında bilgi kartlarının yanı sıra konuyla ilgili olmayan görseller kullanılmıştır. - Bülten panosunda konuyla ilgili kısmen çarpıcı bir başlık kullanılmıştır. - Araştırma sırasında kullanılan az sayıda kaynak, bülten panosunun kaynakça bölümünde belirtilmiştir.

Geliştirilebilir (1)	- Soruların cevaplarını bulmak için yetersiz sayıda kaynak kullanılmıştır. - Bilgi kartları yanlış hazırlanmıştır. - Bilgi kartlarıyla etkisiz ve oldukça karışık bir bülten panosu hazırlanmıştır. - Bülten panosunun hazırlanması sırasında bilgi kartlarının yanı sıra konuyla ilgili görseller kullanılmamıştır. - Bülten panosunda konuyla ilgili olmayan bir başlık kullanılmıştır. - Bülten panosunda kaynakça bölümü bulunmamaktadır.
Toplam Puan	
Öğretmen Geri Bildirimi:	

Verilen puanlama anahtarı "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" biçiminde düzenlenmiştir. Burada "4" düzeyi öğrencinin çok iyi bir ürün ortaya koyduğunu gösterir. 1'e doğru gidilmesi öğrencinin belirlenen ölçütler bakımından yeteri kadar performans sergileyemediğini gösterir.

4: Öğrencinin çalışması, örnek gösterilecek niteliktedir ve neredeyse kusursuzdur.
3: Öğrenci çalışmada kendinden beklenen becerilerin çoğunu göstermiş durumdadır.
2: Öğrenci çalışmanın yarıya yakınını başarmıştır, çalışma vasat denebilecek niteliktedir.
1: Öğrencinin çalışması önemli eksiklikler taşımaktadır.
Not: Öğrenci özellikle 1 ve 2 düzeyinde bir başarı sergilemiş ise öğrenci başarısının geliştirilmesi için önlemler alınması yerinde olacaktır.

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden oksijenli solunumla ilgili dijital ortamda bilgi kartları hazırlayarak bülten panosu oluşturmalarını isteyebilirsiniz.
- Sadece görsel materyaller kullanarak oksijenli solunumla ilgili afiş veya poster oluşturmalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilerin araştırma sırasında edindiği bilgileri sınıf arkadaşlarıyla paylaşmasını sağlayabilirsiniz.
- Bilgi kartlarının hazırlanması sırasında öğrencilerinize rehberlik edebilirsiniz.
- Araştırma sırasında konu ile ilgili önemli bilgileri ayırt edebilmesinde öğrencilere rehberlik edebilirsiniz.

4. ETKİNLİK ADI Fotosentez Simülasyonları

Etkinliğin Amacı	Fotosentez deneylerinde simülasyonlardan yararlanma
Destekleme Uygulaması	Fotosentez deneylerinde düzenek kurma olanağının olmadığı durumlarda deney simülasyonlarından yararlanılır.
Araç Gereç ve Materyaller	Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, not defteri

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere "Bir bitki neden her zaman aynı hızda fotosentez yapmaz?" sorusunu yönelterek onlardan beyin fırtınası yapmalarını ve bu konuda tahminlerde bulunmalarını isteyiniz.
- Işık şiddeti, sıcaklık, karbondioksit miktarı gibi faktörlerin fotosentez hızını nasıl etkilediğini açıklayınız.
- Öğrencilere "Bu faktörleri deney ortamı olmadan nasıl test edebiliriz?" sorusunu yönelterek onların dijital simülasyonlar gibi alternatif yöntemlerin farkına varmalarını sağlayınız.
- Öğrencilere aşağıdaki karekodda verilen fotosentez hızını etkileyen çevresel faktörler ile ilgili simülasyonu izletiniz.

Fotosentez Hızını Etkileyen Çevresel Faktörler

- İzledikleri simülasyon ile ilgili notlar almalarını isteyiniz.
- Aşağıda verilen çalışma kâğıdını çoğaltarak öğrencilere dağıtınız.
- Simülasyonlara dair gözlemlerini tamamlayan öğrencilerin verilen çalışma kağıdındaki soruları yanıtlamalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

1. Fotosentez nedir? Açıklayınız.

2. Bir bitki fotosentez sırasında hangi maddeleri kullanır ve üretir?

3. Fotosentez ürünlerinin canlılar için önemi nedir?

4. Fotosentez hızını etkileyen faktörler nelerdir?

5. İzlediğiniz fotosentez deneyleri ile ilgili simülasyonlardaki gözlemlerinize dayanarak aşağıdaki tablo-yu doldurunuz.

Bitkinin bulunduğu ortamda	Fotosentez hızı (artar, azalır, durur)	Neden? (Kısaca açıklayınız.)
Işık şiddeti sıfıra düşürülürse		
CO_2 seviyesi sıfıra düşürülürse		
Su miktarı azaltılırsa		
Işık şiddeti ve CO_2 miktarı artırılırsa		
Sıcaklık artırılırsa		

6. Simülasyon sonucunda fotosentez hakkında önemli bulduğunuz üç bilimsel bilgiyi aşağıdaki cümle yapısıyla tamamlayınız.

   Simülasyon sonucunda öğrendim ki...

   a.

   b.

   c.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.	

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlikte kendimi geliştirebileceğim hangi yönleri fark ettim?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden simülasyonları izledikten sonra fotosentezin gerçekleşmesi için gerekli koşulları ve gözlemlerini içeren bir poster tasarlamaları istenebilir. Hazırlanan posterler sınıfta sergilenebilir.
- Öğrencilere fotosentezle ilgili terim kartları (karbondioksit, ışık, glikoz, klorofil vb.) verilebilir. Simülasyonu izledikten sonra öğrencilerden bu kartlarla süreç sıralaması yapmaları istenebilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilerden poster içeriğini bölümlere ayırmalarını isteyiniz. Öğrencilerin posterlerini dört başlık altında tasarlamalarını sağlayınız.

1. Fotosentez İçin Gerekli Koşullar (ışık, CO_2, su, klorofil)
2. Süreç Özeti (basit bir akış diyagramı)
3. Gözlemlerim (simülasyon sonuçları)
4. Çıkarımlarım/Sonuç
5. Öğrencilere simülasyondan önce fotosentez ile ilgili terim kartlarını veriniz. "Sizce bu kartlar hangi sıraya göre dizilmeli?" sorusunu sorarak onların tahminlerini alınız. Simülasyon izlendikten sonra öğrencilerden kartları tekrar dizmelerini isteyiniz. Değişen fikirleri gözlemleyiniz.

5. ETKİNLİK ADI Fermantasyon Simülasyonları

Etkinliğin Amacı	Fermantasyon deneylerinde simülasyonlardan yararlanma
Destekleme Uygulaması	Fermantasyon deneylerinde düzenek kurma olanağının olmadığı durumlarda deney simülasyonlarından yararlanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Bilgisayar, genel ağ, not defteri

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Fermantasyon çeşitlerini ve fermantasyon sürecini etkileyen faktörleri açıklayınız.
- Öğrencilere "Fermantasyon olayını deney ortamı olmadan nasıl gözlemleyebiliriz?" sorusunu yönelterek onların dijital simülasyonlar gibi alternatif yöntemlerin farkına varmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden fermantasyon deneyleri ile ilgili simülasyonları izlemelerini isteyiniz.
- Öğrencilere ayrıca bu konuyla ilgili "eba.gov.tr"de ve aşağıda verilen karekodda yer alan simülasyondan yararlanabileceklerini belirtiniz.

Fermantasyonu Gözlemleyelim

- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden izledikleri deney simülasyonu ile ilgili verilen çalışma kâğıdındaki soruların cevaplarını ilgili alana yazmalarını isteyiniz.

FERMANTASYON SİMÜLASYONU ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

1. Fermantasyon nedir? Açıklayınız.

2. Fermantasyon çeşitleri nelerdir?

3. Fermantasyonun canlılar için önemi nedir?

4. Fermantasyonu etkileyen faktörler nelerdir?

5. İzlediğiniz simülasyonlardaki gözlemlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Balon jojede bulunan deney malzemeleri	Gaz çıkışı (fazladır, azdır, yoktur)	Nedeni
1. Balon joje	30 g şeker, laktik asit bakterisi, 25 °C 50 mL su		
2. Balon joje	30 g şeker, maya mantarı, 25 °C 50 mL su		
3. Balon joje	15 g şeker, maya mantarı, 25 °C 50 mL su		
4. Balon joje	Maya mantarı, 25 °C 50 mL su		

6. Simülasyon sonucunda fermantasyon hakkında edindiğiniz en önemli üç bilimsel bilgiyi aşağıdaki cümle yapısıyla tamamlayınız.

Simülasyon sonucunda öğrendim ki...

a.

b.

c.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı/Soyadı:			
Sınıf/No:			
Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz.			
Değerlendirme Ölçütü	Evet	Kısmen	Hayır
Fermantasyon deneyleri ile ilgili simülasyonları izledim.			
İzlediğim deneyin her basamağını dikkatlice gözlemledim.			
Gözlemlerimi çalışma kâğıdındaki tabloya doğru şekilde yazdım.			
Fermantasyonun ne olduğunu ve nasıl gerçekleştiğini açıkladım.			
Çalışma kâğıdını tam ve doğru bir şekilde doldurdum.			

Açıklama: Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden simülasyonları izledikten sonra fermantasyon çeşitlerini ve fermantasyona etki eden faktörleri içeren bir poster tasarlamaları istenebilir. Hazırlanan posterler sınıfta sergilenebilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilerden poster içeriğini bölümlere ayırmalarını isteyiniz. Öğrencilerin posterlerini şu 4 başlık altında tasarlamalarını sağlayınız.

1. Fermantasyon Çeşitleri (etil alkol ve laktik asit fermantasyonu)
2. Süreç Özeti (basit bir akış diyagramı)
3. Gözlemlerim (simülasyon sonuçları)
4. Çıkarımlarım/Sonuç

6. ETKİNLİK ADI Fotosentez Reaksiyonlarının İki Boyutlu Modellenmesi

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin fotosentez reaksiyonlarının temel evrelerini görsel olarak, modelleyip öğrenmelerini sağlamak
Destekleme Uygulaması	Fotosentez reaksiyonları ile ilgili modeller iki boyutlu olarak hazırlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitabı, karton, A4 kâğıtları, renkli kalemler, keçeli kalemler, makas, yapıştırıcı, fotosentez şemaları vb.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere fotosentezin genel aşamalarını hatırlatınız: Işığa bağlı evre (ışığın soğurulması, suyun parçalanması, ETS, ATP sentezi) ve ışıktan bağımsız evre (Calvin döngüsü).
- Bu aşamada fotosentezin genel aşamalarını, öğrenci seviyesine uygun video, animasyon veya diyagram gibi farklı kaynaklardan birini kullanarak gösteriniz. Öğrencilere bu
- canlıların türünün aynı olup olmadığını ve bu topluluğa ne ad verildiğini sorunuz.
- Destekleme öğrencilerinizin sayısına göre küçük gruplar oluşturunuz.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan modelin Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirileceğini söyleyiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı'nı öğrencilerle paylaşınız.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Her gruptan fotosentez reaksiyonlarının temel evrelerini açıklayan iki boyutlu bir model hazırlamasını isteyiniz.
- Öğrencilerinizin süreci açıklamak için şema, maket, diyagram veya etkileşimli dijital uygulamalarından birini seçmelerini sağlayınız.
- Işığa bağlı evreyi ve Calvin döngüsünü açık, anlaşılır şekilde ifade etmelerini isteyiniz.
- Her gruba birden fazla model tasarımı yapma hakkı tanıyarak onların yaratıcı düşünmelerini destekleyiniz.
- Her gruptan model çalışmalarını sınıfta sunmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı'nı** kullanınız.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Adı/Soyadı:	**Sınıf/No:**

Aşağıdaki Dereceli Puanlama Anahtarı, iki boyutlu fotosentez modeli hazırlanması ile ilgili çalışma değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı aynı zamanda modelinizi hazırlarken hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

Ölçütler	Başarı Düzeyi				Puan
	Çok iyi (4)	İyi (3)	Kabul edilebilir (2)	Geliştirilebilir (1)	
Bilimsel Doğruluk	Modelde fotosentezin tüm evreleri bilimsel açıdan doğru ve eksiksiz verilmiştir.	Modelde fotosentezin evreleri küçük hatalar dışında genel olarak doğrudur.	Modelde fotosentezin evreleri kısmen doğru yapılmış ancak bazı eksik ve hatalar mevcuttur.	Modelde fotosentezin evreleri eksik verilmiş veya doğru şekilde modellenmemiştir.	
Görsel Sunum ve Düzen	Model görsel olarak estetik, simetrik ve dikkat çekicidir; tüm ögeler hizalı, renk uyumu ve başlık yerleşimi tam ve doğru olarak hazırlanmıştır.	Model genel olarak okunaklı, anlaşılır ve düzenlidir; başlıklar ve görseller doğru olarak verilmiştir.	İki boyutlu fotosentez modeli karışık ya da eksik düzenlenmiştir.	İki boyutlu fotosentez modeli yetersiz ve dağınıktır.	
Yaratıcılık ve Özgünlük	Model eksiksiz yapılmış, özgün ve yaratıcı detaylar içermektedir.	Model genellikle özgünlük taşımaktadır.	Model kısmen yaratıcı, benzer örneklerden etkilenmiştir.	Modelde yaratıcılık ve özgünlük yetersiz kalmıştır.	
Grup Çalışmasına Katılım	Tüm grup üyeleri sürece aktif katılmıştır.	Çoğu grup üyesi bu süreçte etkin rol almıştır.	Sınırlı sayıda öğrenci katılım göstermiştir.	Grup çalışması yetersiz kalmıştır.	
Sunum	Açıklayıcı ve akıcı anlatım yapılmış; süreç net, doğru ve akıcı biçimde anlatılmıştır.	Anlatım ve açıklamalar genellikle sunum tekniklerine uygun, açıklama anlaşılır ve yeterlidir.	Anlatım ve açıklamalar kısmen sunum tekniklerine uygun, bazı açıklamalar eksik ya da karışıktır.	Açıklamalar yetersiz ya da yanlış bilgi içermektedir.	
Toplam Puan:					
Öğretmen Geri Bildirimi:					

Değerlendirme Sistemi

Analitik Dereceli Puanlama Anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda beş ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x5= 20 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/20) x100= %60 edecek, bu durumda öğrenci 60 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı/Soyadı:			
Sınıf/No:			
Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz.			
Değerlendirme Ölçütü	Evet	Kısmen	Hayır
Fotosentezin evrelerini model üzerinde doğru şekilde gösterdim.			
Görsel materyalleri yaratıcı şekilde kullandım.			
Bu etkinlik sayesinde fotosentezi daha iyi anladım.			
Modelimi kurarken grubuma aktif olarak katkı sağladım.			
Modelim anlaşılır, düzenli ve açıklayıcı oldu.			
Hazırladığım modeli açık ve anlaşılır şekilde sundum.			

Açıklama: Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilere fotosentezle ilgili kesilmiş parçalar (CO_2, H_2O, O_2, $C_6H_{12}O_6$, Güneş vb.) verilerek onlardan boş bir şablona bu parçaları doğru sırayla yapıştırmaları istenebilir.
- Önceden çizilmiş ve bazı ögeleri eksik bırakılmış modeller (boş molekül kutuları, eksik oklar vb.) öğrencilere verilerek onlardan modelin eksik kısımlarını tamamlamaları istenebilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Desteklenmesi gereken iki veya daha fazla öğrenci olduğu durumlarda öğrencilerden fotosentez reaksiyonları ile ilgili iki boyutlu modeller oluşturmalarını, bunun için iş birliği içinde çalışmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin edindiği bilgileri mevcut bilimsel modellerle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.
- Öğrencilerin modellerini sınıf panosunda sergilemelerini sağlayınız.

7. ETKİNLİK ADI — Oksijenli Solunum Reaksiyonlarının İki Boyutlu Modellenmesi

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin oksijenli solunum reaksiyonlarını (glikoliz, Krebs döngüsü, ETS) öğrenerek bu süreci iki boyutlu modellerle ifade etmelerini sağlamak
Destekleme Uygulaması	Solunum reaksiyonları ile ilgili modeller iki boyutlu olarak hazırlanır.
Araç Gereç ve Materyaller	Renkli kâğıt, karton, kalem, makas, yapıştırıcı, etkileşimli tahta, genel ağ erişimi olan bilgisayar

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden oksijenli solunumla ilgili aşağıda verilen çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını ve yanıt bulmakta zorlandıkları soruları tespit etmelerini isteyiniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

A. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri yay ayraç içinde verilen uygun kelimelerle doldurunuz (enerji, oksijenli, glikoliz, krista, karbondioksit, mitokondri, ETS).

1. Glikozdan oksijen varlığında enerji elde edilmesi ..... solunum ile gerçekleşir.
2. Oksijenli solunumun ilk evresi ..... olarak adlandırılır ve sitoplazmada gerçekleşir.
3. Krebs (Kırebs) döngüsü ökaryotlarda ..... organelinin matriks kısmında gerçekleşir.
4. Elektron taşıma sistemi (ETS) enzimleri, mitokondrinin ..... zarında bulunur.
5. Oksijenli solunum sonucunda su ve ..... oluşur.
6. Solunumun amacı hücreye ..... sağlamaktır.

B. Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alana yazınız.

1. Oksijenli solunumun aşamaları nelerdir?

2. Glikoliz olayı nasıl gerçekleşir?

3. Krebs döngüsü tepkimelerine giren 2 Asetil-CoA molekülünden döngü sonunda hangi moleküller oluşur?

4. Oksijenli solunumda su hangi evrede oluşur?

5. ETS'de oksijenin görevi nedir?

C. Aşağıda verilen soruları inceleyiniz. Cümlelerin başındaki yay ayraçların içine doğru olanlar için "D", yanlış olanlar için "Y" yazınız.

1. (.....) ETS'de indirgeme-yükseltgenme tepkimeleri ile ATP üretilir.
2. (.....) Piruvatın oksidasyonu ile oluşan Asetil-CoA, Krebs döngüsünü başlatır.
3. (.....) Oksijenli solunumda son elektron alıcısı sudur.
4. (.....) Oksijenli solunum tüm canlılarda görülür.
5. (.....) Glikoliz tepkimeleri sırasında başlangıçta glikoz molekülünün aktifleştirilmesi için 2 ATP harcanır.

- Oksijenli solunum reaksiyonlarını, öğrenci seviyesine uygun video veya animasyon gibi farklı kaynaklardan birini kullanarak gösteriniz.
- Öğrencilere etkinlik sonucunda oluşturulan modelin Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirileceğini söyleyiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı'nı öğrencilerle paylaşınız.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerinizden izledikleri video veya animasyonda anlatılanlardan yola çıkarak oksijenli solunum olayı ile ilgili çalışma kâğıdındaki sorulara verdikleri cevapları kontrol etmelerini isteyiniz.
- Cevaplarında hata varsa hatalı bilgileri düzeltmelerini isteyiniz. Doğru cevaplara ulaşabilmeleri için öğrencilerinize rehberlik ediniz.
- Öğrencilerden oksijenli solunum reaksiyonlarını içeren iki boyutlu bir model hazırlamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerinizin süreci açıklamak için şema, maket, diyagram veya etkileşimli dijital uygulamalarından birini seçmelerini sağlayınız.
- Öğrencilerden model üzerinde glikoliz, Krebs döngüsü ve ETS'nin yerlerini; işlevlerini ve ürünlerini belirtmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin modellerini sınıfta sunmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı'nı** kullanınız.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Adı/Soyadı: **Sınıf/No:**

Aşağıdaki Dereceli Puanlama Anahtarı, iki boyutlu oksijenli solunum modeli hazırlanması ile ilgili çalışma değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı aynı zamanda modelinizi hazırlarken hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

Ölçütler	Başarı Düzeyi				Puan
	Çok iyi (4)	İyi (3)	Kabul edilebilir (2)	Geliştirilebilir (1)	
Bilimsel Doğruluk	Oksijenli solunumun tüm reaksiyonları bilimsel açıdan doğru ve eksiksiz verilmiştir.	Oksijenli solunum reaksiyonları küçük hatalar dışında genel olarak doğrudur.	Oksijenli solunum reaksiyonları kısmen doğru yapılmış ancak bazı eksikler ve hatalar mevcuttur.	Oksijenli solunum reaksiyonları eksik verilmiş veya doğru şekilde modellenmemiştir.	
Görsel Sunum ve Düzen	İki boyutlu oksijenli solunum modeli tam ve doğru olarak hazırlanmıştır.	İki boyutlu oksijenli solunum modeli genellikle okunaklı ve düzenlidir.	İki boyutlu oksijenli solunum modeli görselleri karışık ya da eksik düzenlenmiştir.	İki boyutlu oksijenli solunum modeli görselleri yetersiz ve dağınıktır.	
Yaratıcılık ve Özgünlük	Model eksiksiz yapılmış, özgün ve yaratıcı detaylar içermektedir.	Model genellikle özgünlük taşımaktadır.	Model kısmen yaratıcı, benzer örneklerden etkilenmiştir.	Modelde yaratıcılık ve özgünlük yetersiz kalmıştır.	
Sunum	Açıklayıcı ve akıcı anlatım yapılmış; süreç net, doğru ve akıcı biçimde anlatılmıştır.	Anlatım ve açıklamalar genellikle sunum tekniklerine uygun, açıklama anlaşılır ve yeterlidir.	Anlatım ve açıklamalar kısmen sunum tekniklerine uygun, bazı açıklamalar eksik ya da karışıktır.	Açıklamalar yetersiz ya da yanlış bilgi içermektedir.	
Toplam Puan:					
Öğretmen Geri Bildirimi:					

Değerlendirme Sistemi

Analitik Dereceli Puanlama Anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda dört ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x4= 16 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/16) x100= %75 edecek, bu durumda öğrenci 75 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.	

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlikte kendimi geliştirebileceğim hangi yönleri fark ettim?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Her öğrenciye bir molekül veya yapı rolü vererek (glikoz, mitokondri, oksijen, NADH, ATP, CO_2 gibi) öğrencilerden kendi rollerini kullanıp oksijenli solunum sürecini canlandıran bir drama ya da zincirleme anlatım yapmalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden oksijenli solunum reaksiyonlarını özetleyen bir pano veya sunum hazırlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilere önceden hazırlanmış ama bazı kısımları eksik bırakılmış oksijenli solunum şemaları (boş molekül kutuları, eksik oklar, yanlış yerleştirilmiş ürünler vb.) vererek öğrencilerden bu boşlukları olay, molekül, organel ve ürünlere göre doğru şekilde tamamlamalarını isteyebilirsiniz.
- Öğrencilerden Glikoliz-Krebs döngüsü-ETS evrelerini üç aşamalı bir çizim ya da model üzerinde sıralı şekilde göstermelerini isteyebilirsiniz (Her aşamada kullanılan moleküller ve oluşan ürünler görsel simgelerle gösterilebilir.).

Öğretmenler İçin İpuçları

- Desteklenmesi gereken iki veya daha fazla öğrenci olduğu durumlarda, öğrencileri grup içinde aktif roller alabileceği şekilde iş birliği yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin görev paylaşımı yapmalarına rehberlik ediniz.
- İzleteceğiniz videoda özellikle glikoliz, Krebs döngüsü ve ETS aşamalarının geçtiği kısımlarda videoyu durdurarak öğrencilere kısa açıklamalar yapabilir; akılda kalmayı kolaylaştırmak için önemli terimleri vurgulayabilirsiniz.
- Öğrencilere rehberlik ederken "Hücresel solunum sadece hayvanlarda mı olur?, Bitkiler gündüz hem fotosentez hem solunum yapar mı?, Maya hücreleri neden oksijensiz ortamda da yaşayabilir?" gibi sorular yönelterek öğrencilerin farklı canlı gruplarında solunumun nasıl gerçekleştiğini araştırmalarını ve örneklerle ifade etmelerini sağlayabilirsiniz.

2. TEMA

EKOLOJİ

Tema Karekodu

1. ETKİNLİK ADI Popülasyon ve Komünitenin Ayırt Edilmesi

Etkinliğin Amacı	Popülasyon ve komünite kavramlarının görsel ve işitsel örneklerle ayırt edilmesini sağlamak
Destekleme Uygulaması	Görsel ve işitsel örnekler kullanılarak, popülasyon ve komünite kavramlarının ayırt edilip somutlaştırılması sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Genel ağ erişimi, etkileşimli tahta, canlı görselleri veya doğa fotoğrafları, doğal yaşamını konu alan kısa videolar, poster veya dijital görseller (farklı canlı türleri içeren yaşam alanları), ses kayıtları (kuş cıvıltısı, kurbağa vıraklaması, kedi miyavlaması, tek tür hayvan topluluğu vb.), projeksiyon cihazı, hoparlör, çalışma kâğıtları

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Aşağıda verilen yönlendirici soruları ve bu soruların benzerlerini öğrencilere sorarak öğrencilerden bu sorulara cevap vermelerini ve düşüncelerini paylaşmalarını isteyiniz. Öğrencilerin "Aynı tür mü, farklı tür mü?" gibi sorularla popülasyon ve komünite kavramları hakkındaki ön bilgilerini kontrol ediniz.

Bir tarlada sadece çilek bitkilerinin bulunması ne anlama gelir?

Bir ormanda yalnızca çam ağaçları bulunuyorsa buna ne denir?

Bir ormanda ağaç, kuş, mantar ve böceklerin bir arada bulunması neyi ifade eder?

Bir gölde hem kurbağalar hem balıklar hem de su bitkileri varsa bu neyi ifade eder?

- Öğrencilerinize
  - "Belirli bir alanda sadece bir türün bulunmasına ne denir, belirli bir alanda birden fazla türün bir arada bulunmasına ne ad verilir?" gibi soruları yönelterek öğrencilere popülasyon ve komünite kavramlarının tanımlarını buldurunuz.
  - Gerek görürseniz öğrencilere kısa ve kolay anlaşılır şekilde bu kavramların tanımlarını veriniz.
- Görsel ve işitsel materyaller kullanarak öğrencilerin hangi canlı topluluğunun popülasyon, hangisinin komünite oluşturduğunu ayırt etmelerini sağlayınız.
- Destekleme öğrencilerinizin sayısına göre küçük gruplar oluşturunuz.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Aşağıdaki örnekleri gruplara veriniz.
  - Öğrencilere seviyesine uygun olarak hazırlanmış, aynı türden bireylerin bir arada bulunduğu bir görsel veya video gibi farklı kaynaklardan birini gösteriniz.
  - Farklı türlerden canlıların birlikte yaşadığı bir ekosistem örneği gösteriniz. Öğrencilere bu yaşam alanında hangi türlerin bir arada bulunduğunu ve bu türlerin bulunduğu topluluğa ne ad verildiğini sorunuz.
  - Öğrencilere, öğrenci seviyesine uygun tek tür hayvanın sesinin, farklı kuş türlerinin ve doğa seslerinin birlikte duyulduğu ses kayıtları dinletiniz. Öğrencilerden sesleri analiz ederek bu seslerin neyi temsil ettiğini belirtmelerini isteyiniz.
- Verdiğiniz örneklerden yola çıkarak aşağıda verilen çalışma kâğıdını doldurmalarını ve her örneğin neden popülasyon ya da komünite olduğunu yazarak açıklamalarını isteyiniz.
- Grupların çalışma kâğıdındaki örnekler üzerinden kendi açıklamalarını sınıfta paylaşmalarını sağlayınız.

ÇALIŞMA KÂĞIDI: POPÜLASYON VE KOMÜNİTE

Adı/Soyadı:

Sınıf/No: **Tarih:**

Grup Üyeleri:

GÖRSEL ANALİZİ

Verilen görsellerde hangi canlılar var? Yazınız.

1. örnek .....

2. örnek .....

Verilen örnek, popülasyon mu komünite mi? Neden?

1. örnek .....

2. örnek .....

SES KAYDI ANALİZİ

Duyduğunuz sesler hangi canlılara ait?

1. ses .....

2. ses .....

Bu ses kaydının popülasyon mu, komünite mi olduğunu açıklayınız.

1. ses .....

2. ses .....

KAVRAMLAR

1. Popülasyon kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

.....

.....

2. Komünite kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

.....

.....

3. Bir ormanda sadece çam ağaçlarının olması hangi kavramla açıklanır? Neden?

.....

.....

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı/Soyadı:			
Sınıf/No:			
Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz.			
Değerlendirme Ölçütü	Evet	Kısmen	Hayır
Popülasyon nedir, açıklayabiliyorum.			
Komünite nedir, açıklayabiliyorum.			
Popülasyon ve komünite arasındaki farkı anlayabiliyorum.			
Görsel ve sesli örnekleri doğru analiz edebildim.			
Grup çalışması yaparken fikirlerimi rahatlıkla paylaştım.			
Kendi örneğimi oluşturarak kavramı somutlaştırabildim.			

Açıklama: Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

KENDİ ÖRNEĞİNİZ

Kendi seçtiğiniz bir örneği yazınız. Yazdığınız örnek bir popülasyon mudur, komünite midir? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerden doğada gözlem yaparak yakın çevrelerindeki bir popülasyon ve bir komünite örneğini fotoğraflamaları istenir.
- Dijital ortamda bir interaktif oyun ile farklı ekosistem parçalarının sınıflandırılması yapılabilir.
- Popülasyon ve komüniteyi konu alan bir poster veya dijital hikâye oluşturmaya öğrenciler teşvik edilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Öğrencilerin düşünmesine fırsat veriniz, doğru cevabı öğrencilere hemen söylemeyiniz.
- Kavram karışıklığı yaşanabilecek örneklerde öğrencilerin neden-sonuç açıklamaları yapmalarını isteyerek öğrenmeyi derinleştiriniz.
- Öğrencilerin aktif katılımını sağlamak için onlara eşli veya grup içi soru-cevap yöntemini uygulayınız.

2. ETKİNLİK ADI Besin Zincirinde Madde ve Enerji Akışı

Etkinliğin Amacı	Besin zincirinde madde ve enerji akışını doğal yaşamdaki farklı örneklerle açıklamak
Destekleme Uygulaması	Besin zincirinde madde ve enerji akışının kolay anlaşılabilmesi için doğal yaşamdaki farklı örneklerden yararlanılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, yazıcı, ders kitabı, karton, A4 kâğıtları, renkli boya kalemleri, makas, yapıştırıcı

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden farklı ekosistemler ve bu ekosistemlerde yaşayan canlı türlerinin neler olduğu ile ilgili genel ağ erişiminden araştırma yaparak bilgi toplamalarını isteyiniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların konuyla ilgili "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler olduğunu belirtiniz.
- Öğrencilere etkinliğin sonunda bir model hazırlamaları ve onu sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere modeli dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi karton üzerine de hazırlayabileceklerini söyleyiniz.
- Öğrencilerin etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını sağlayınız.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden aşağıda verilen ekosistemlerden birini seçmelerini isteyiniz.

a. Orman ekosistemi

b. Tatlı su (göl veya akarsu) ekosistemi

c. Deniz ekosistemi

ç. Çayır/bozkır ekosistemi

- Seçtikleri ekosistemde yer alan beş ya da altı farklı canlı türünü belirlemelerini sağlayınız.
- Belirledikleri bu canlıları kullanarak besin zinciri oluşturmalarını sağlayınız.
- Besin zincirinde yer alan her canlının trofik düzeyini (üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici, üçüncül tüketici, ayrıştırıcı) belirlemelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden oluşturdukları besin zincirindeki madde ve enerji akışını; şema, diyagram, poster, broşür veya slayt sunumu biçiminde hazırlayarak modellemelerini isteyiniz.
- Modelde besin zincirindeki enerji akışını oklarla göstermelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin modelde enerji akışının neden her basamakta azaldığını ve madde döngüsüne katkı sağlayan canlıların rollerini kısaca yazmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden hazırladıkları modeli sınıfta 10-15 dakikalık bir zaman içerisinde sunmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.	

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlikte kendimi geliştirebileceğim hangi yönleri fark ettim?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere dikkat ederdim?

.....

.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilere her ortama uygun canlıları temsil eden kartlar dağıtılarak bu canlılardan doğru sıralanmış bir besin zinciri oluşturmaları istenebilir.
- Öğrencilerden besin zincirinde madde ve enerji akışını oklarla göstermelerini ve trofik düzey belirten etiketleri besin zincirinde ilgili yerlere yapıştırmaları istenebilir.
- Öğrencilerin hazırladıkları besin zincirleri sınıf panosuna asılabilir.

Öğretmenler İçin İpuçları

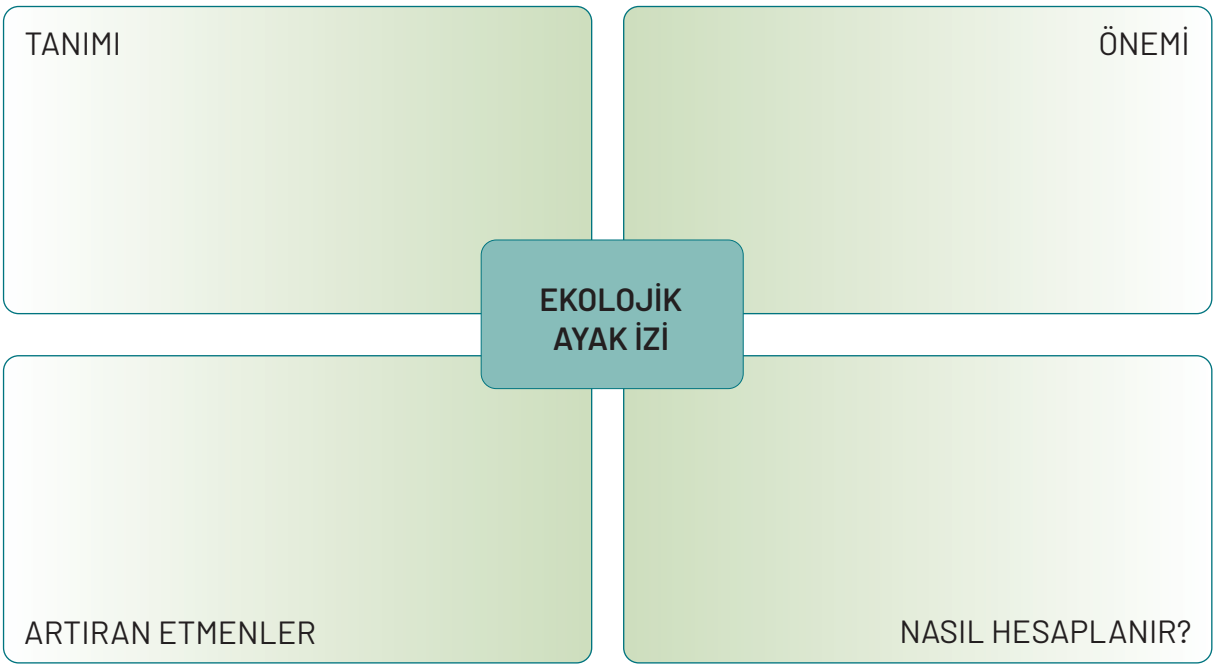
- Her doğal yaşam ortamı (örneğin orman, göl, çöl) için 5–6 canlıyı içeren kartlar hazırlayınız.
- Öğrencilere ekosistemlerini seçme hakkı tanıyınız.
- Trofik düzey belirten etiketler hazırlayınız.

3. ETKİNLİK ADI Ekolojik Ayak İzimi Hesaplıyorum

Etkinliğin Amacı	Ölçek kullanarak bireysel ekolojik ayak izinin hesaplanması
Destekleme Uygulaması	Öğrencilerin kendi ekolojik ayak izlerini hesaplarken ölçek, animasyon, simülasyon ya da interaktif uygulamalar kullanmaları sağlanır.
Araç Gereç ve Materyaller	Kalem, kâğıt

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Aşağıdaki ekolojik ayak izi kavramına ilişkin kavram analizi şemasını öğrencilere çizdiriniz.



- Öğrencilerden ekolojik ayak izi kavram analizi şemasını doldurmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden kavram analizi şemasını doldurduktan sonra aşağıda verilen ekolojik ayak izi ölçeğini kullanarak bireysel ekolojik ayak izlerini hesaplamalarını isteyiniz.
- Öğrencilere etkinliğin **Kontrol Listesi** ile değerlendirileceğini söyleyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Aşağıda verilen ekolojik ayak izi ölçeğini çoğaltarak öğrencilerle paylaşınız.

Ekolojik Ayak İzi Ölçeği

GIDA

1. Sıradan bir günde et tüketimim _____.
a. Yüksektir, birkaç defa et yiyorum. (600)
b. Normaldir, günde bir kez et yiyorum. (400)
c. Düşüktür, gün aşırı et yiyorum. (300)
ç. Olmaz, vejetaryenim. (200)
d. Olmaz, veganım. (150)

2. Yiyeceklerim yerel ürünlerden oluşuyor.
a. Çoğu (0)
b. Bazıları (30)
c. Hiçbiri (60)

3. Meyve/sebze atıklarını ve kabuklarını kompost yapıyorum.
a. Evet (-20)
b. Hayır (60)

4. Yiyeceklerimin _____ işlenmiş paketli gıdalardan oluşuyor.
a. Tamamı (200)
b. Bazıları (60)
c. Hiçbiri (0)

5. Sıradan bir günde, _____.
a. Yiyeceklerimi atmıyorum. (0)
b. Yiyeceklerimin onda birini atıyorum. (25)
c. Yiyeceklerimin dörtte birini atıyorum. (50)
ç. Yiyeceklerimin yarısından fazlasını atıyorum. (100)

Gıda boyutu ara toplamı: .....

ULAŞIM

1. Okula ulaşımımı _____ sağlıyorum.
a. Yürüyerek ya da bisikletle (0)
b. Toplu taşımayla (30)
c. Servisle birçok öğrenciyle beraber (100)
ç. Özel araçla (200)

2. Sıradan bir günde taşıtlarda geçirdiğim süre _____.
a. Hiçbir zaman geçirmiyorum. (0)
b. Yarım saatten daha az. (40)
c. Yarım-bir saat arası. (100)
ç. Bir saatten daha fazla. (200)

3. Ailemde _____.
a. Hiç araç yok. (-20)
b. Bir araç var. (100)
c. İki araç var. (200)
ç. İkiden fazla araç var. (400)

4. Aracımızın yakıt verimliliği _____ (litre/100 km).
a. 6 l'den az (50)
b. 6-9 l (100)
c. 10 l'den fazla (200)
ç. Özel aracımız yok. (0)

5. Yılda uçağa _____.
a. Hiç binmiyorum. (0)
b. 2-4 kez biniyorum. (200)
c. 4'ten fazla biniyorum (400)

Ulaşım boyutu ara toplamı: .....

SU VE ENERJİ

1. Sıradan bir günde duş/banyo sürem _____.
a. 1-2 dakikadır. (30)
b. 3-6 dakikadır. (40)
c. 10 dakika ve daha fazlasıdır. (50)

2. Sifon sistemimiz _____.
a. Standart sistemdir. (30)
b. Tasarruflu sistemdir. (-30)

3. Dişlerimi fırçalarken musluğu açık bırakıyorum.
a. Evet (40)
b. Hayır (0)

4. Bulaşık makinesini her gün kullanıyorum.
a. Evet (40)
b. Hayır (20)

5. Arabamızı haftada en az bir kez yıkıyoruz.
a. Evet (40)
b. Hayır (10)

6. Soğuk geçen aylarda evimizin ısısı _____.
a. 15 °C'un altında (-20)
b. 15-18 °C arasında (50)
c. 19-22 °C arasında (100)
ç. 22 °C'un üstünde (150)

7. Çamaşırları dışarıda ya da evin içinde askıda kuruturum.
a. Her zaman (-50)
b. Bazen (20)
c. Asla (60)

8. Enerji verimliliği yüksek buzdolabı kullanıyorum.
a. Evet (-50)
b. Hayır (50)

9. Evde enerji tasarruflu ampul kullanıyorum.
a. Evet (-50)
b. Hayır (100)

10. Bilgisayarımı, lambaları ve televizyonu kullanmadığım zamanlarda kapatıyorum.
a. Evet (0)
b. Hayır (50)

11. Serinlemek için _____ kullanıyorum.
a. Klima (100)
b. Vantilatör (10)
c. Hiçbir şey kullanmıyorum. (-50)

Su ve enerji boyutu ara toplamı: .....

GİYİM VE EŞYA

1. Her gün üzerimi değiştiriyorum ve elbiseleri çamaşır makinesine koyuyorum.
a. Evet (100)
b. Hayır (0)

2. Çoğu kıyafetimi her sene yeniden alıyorum.
a. Evet (200)
b. Hayır (0)

3. Giymediğim giysileri çok bekletmeden başkalarına veriyorum ya da 2. el satıyorum.
a. Evet (-50)
b. Hayır (100)

4. Dolabımda bulunan giysilerin _____ giymiyorum.
a. %25'ten azını (25)
b. %50'sini (50)
c. %75'ini (75)
ç. %75'ten fazlasını (100)

5. Her sene _____ çift yeni ayakkabı alıyorum.
a. 0-1 (0)
b. 2-3 (20)
c. 4-6 (60)
ç. 7 veya daha fazla (90)

6. Bugünkü çöplerimin toplamı _____.
a. Bir ayakkabı kutusuna sığabilir. (20)
b. Küçük bir çöp kutusuna sığabilir. (60)
c. Büyük boy mutfak çöp kutusuna sığabilir. (200)
ç. Bugün hiç çöp üretmedim. (-75)

7. Kâğıtları, metal kutuları, camı ve plastiği geri dönüştürüyorum.
a. Evet (-100)
b. Hayır (20)

8. Eşyalarımı çöpe atmadan önce yeniden kullanmanın yollarını arıyorum.
a. Evet (-20)
b. Hayır (20)

9. Eşyalarımı atmak yerine onarıyorum.
a. Evet (-20)
b. Hayır (20)

10. Tek kullanımlık eşyalardan olabildiğince uzak duruyorum.
a. Evet (-50)
b. Hayır (60)

11. Kullanabildiğim her durumda yeniden doldurulabilir pil/batarya kullanıyorum.
a. Evet (-30)
b. Hayır (30)

12. Evimizde _____ sayıda elektronik alet bulunuyor (televizyon, bilgisayar, konsol oyunu, hoparlör vb.).
a. 0-5 (25)
b. 5-10 (75)
c. 10-15 (100)
ç. 15'ten daha fazla (200)

Giyim ve eşya boyutu ara toplamı: .....

BARINMA

1. Yaşadığım ev _____.
a. Şehir merkezinin dışında müstakil ev (50)
b. Şehir merkezinde müstakil ev (0)
c. Köy evi (0)
ç. Apartman dairesi (-20)

2. Kişi başına düşen oda sayısı (banyo hariç, salon dâhil).
a. Kişi başına bir oda (-50)
b. Kişi başına iki oda (0)
c. Kişi başına üç oda (100)
ç. Kişi başına dört odadan fazla (200)

3. Genelde boş duran bir yazlık evimiz var.
a. Hayır (0)
b. Evet ama başka insanlarla birlikte kullanıyoruz. (200)
c. Evet (400)

Barınma boyutu ara toplamı: .....

ÖZET TABLO

- **Ara toplamların hepsini tabloya ekleyerek ana toplamı bulun ve 300'e bölün.**

  Gıda:
  Ulaşım:
  Su ve Enerji:
  Giyim ve Eşya:
  Barınma:

  Ana Toplam: ...../300= ..... Dünya

- **Eğer herkes benim gibi yaşasaydı _____ Dünya'ya ihtiyaç duyardım.**

- Öğrencilerden ölçeği kullanarak kendi ekolojik ayak izlerini hesaplamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden kendi sonuçlarını sınıftaki diğer öğrencilerin ayak izi sonuçları ile karşılaştırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

? Ekolojik ayak izinin azaltılması için günlük hayatta yapılabilecek ufak değişimler nelerdir?

? Ekolojik ayak izinin azaltılabilmesi için bireysel çabaların dışında neler yapılabilir?

3. Adım: Değerlendirme

! Etkinliği değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Kontrol Listesi'ni** kullanınız.

KONTROL LİSTESİ		
Öğrencinin Adı/Soyadı:		
Sınıf/No:		
Öğrencilerin etkinlikteki performanslarını değerlendirmek amacıyla aşağıdaki maddeleri inceleyiniz ve her maddeye ilişkin tablodaki uygun hücreyi işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.		
ÖLÇÜTLER	EVET	HAYIR
Kavram analizi şeması eksiksiz doldurulmuştur.		
Kavram analizi şeması doğru doldurulmuştur.		
Ekolojik ayak izi ölçeği eksiksiz tamamlanmıştır.		
Ölçeğin sonunda ekolojik ayak izi hesaplanmıştır.		
Sorulara yaratıcı ve açıklayıcı cevaplar verilmiştir.		
Soruların cevaplanması sırasında düşünceler doğru ve tutarlı bir biçimde ifade edilmiştir.		

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerin kendi ekolojik ayak izlerini hesaplarken ölçekler dışında animasyon, simülasyon ya da interaktif uygulamalar kullanmasını sağlayabilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- Kavram analizi şemasının doldurulması sırasında öğrencilerinize rehberlik edebilirsiniz.
- Ekolojik ayak izinin azaltılmasına yönelik yapılabilecekler konusunda sınıfta öğrencilerle tartışma ortamı oluşturarak konunun daha somut hâle gelmesini sağlayabilirsiniz.

4. ETKİNLİK ADI Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilirliği Etkileyen Faktörler

Etkinliğin Amacı	Öğrencilerin ekolojik sürdürülebilirliğin önemini ve sürdürülebilirliği etkileyen faktörleri belgeseller izleyerek anlamalarını sağlamak
Destekleme Uygulaması	Öğrencilerin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirliği etkileyen faktörleri öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla onlara doğal kaynaklar ve sürdürülebilirlik ile ilgili belgeseller izletilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Projeksiyon, etkileşimli tahta, bilgisayar, genel ağlar

1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Doğal kaynaklar ve sürdürülebilirlik ile ilgili belgeselleri seçerek sınıfta izlenmesi için hazır hâle getiriniz. Ayrıca bu konuyla ilgili "eba.gov.tr"de ve aşağıda verilen karekodlarda yer alan videolardan yararlanabilirsiniz.

Sürdürülebilirlik

Enerji Kaynakları

- Öğrencilerden etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formu'nu doldurmalarını isteyiniz.

2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Aşağıdaki tablonun yer aldığı çalışma kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız.
- Öğrencilerinizden derste öğrendikleri bilgilerle izledikleri videoda anlatılanlardan yola çıkarak ekolojik sürdürülebilirliğin önemini belirtmelerini ve sürdürülebilirliği etkileyen faktörlere ilişkin çalışma kâğıdında yer alan soruların cevaplarını ilgili alana yazmalarını isteyiniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	**Tarih:**
SORULAR	**CEVAPLAR**
1. Ekolojik sürdürülebilirliğin önemi nedir?	
2. Yenilenebilen ve yenilenemeyen doğal kaynaklar nelerdir?	
3. Sürdürülebilirlik için hangi kaynakları tercih etmeliyiz?	
4. Dünyada ve Türkiye'de sürdürülebilirliği kısıtlayan faktörler nelerdir?	
5. Ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması için hangi önlemler alınmalıdır?	
6. Küresel ısınma nedir? Küresel ısınmanın sürdürülebilirliğe etkisini açıklayınız.	

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmeleri için aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formu'nu** çoğaltarak dağıtınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU	
Adı/Soyadı:	
Sınıf/No:	

Açıklama: Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....
.....

2. Ekolojik sürdürülebilirlik ve çevre sorunları ile ilgili yanlış bildiğim şeyler nelerdi?

.....
.....

3. Bu etkinlik konunun hangi kısımlarını daha iyi anlamamı sağladı, neden?

.....
.....

4. Bu etkinliğin bana sağladığı sürdürülebilirlik ile ilgili katkılar nelerdir?

.....
.....

5. Ekolojik sürdürülebilirlik için üstlendiğim görevler neler olabilir?

.....
.....

6. İzlediğim belgeselde en çok etkilendiğim olaylar nelerdir?

.....
.....

Önerilen Farklı Etkinlikler

- Öğrencilerinizden ekolojik sürdürülebilirliğin önemi ve sürdürülebilirliği etkileyen faktörlerle ilgili araştırma yapmalarını, kendi videolarını hazırlamalarını ve bu videoları sınıfta sunmalarını isteyebilirsiniz.

Öğretmenler İçin İpuçları

- İzleteceğiniz videoyu durdurarak verilen bilgilerle ilgili öğrencilere kısa açıklamalar yapabilirsiniz.
- Öğrencilere sürdürülebilirlik adına çevreye duyarlı olmak ve ülkemizin doğal güzelliklerine sahip çıkmak için hangi önlemleri aldıklarını sorabilirsiniz.

KAYNAKÇA

Aydın, M. (2018). Afet Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma. İzmir: Ekin Kitabevi.

Çolak, M. (2019). Ekolojik Sürdürülebilirlik ve Çevre Yönetimi. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.

Erdem, E. & Aksoy, H. (2020). Çevre Bilimleri ve Ekoloji. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Madigan, M. T., Martinko, J. M. (2010). Mikroorganizmaların Biyolojisi. Çökmüş, C. (Çeviri Editörü: Brock). Ankara: Palme Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. (2024). Ankara: MEB Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni. Ankara.

Nelson, D. L., Cox, M. M., (2005). Lehninger Biyokimyanın İlkeleri (3. Baskı). (Çeviri Editörü: Kılıç, N.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Odum, E. P., Barret, G. W. (2008). Ekolojinin Temel İlkeleri (5. Baskı). (Çeviri Editörü: Işık, K.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2005). Microbiology (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2022). Raven Bitki Biyolojisi (9. Baskı). (Çeviri Editörü: K. Yıldız). Palme Yayıncılık.

Sadava, D., Hillis, D. M., Heller, H. C. ve Berenbaum, M. R. (2014). Yaşam Biyoloji Bilimi. (Çev. Ed.: Gündüz, E. ve Türkan, İ.). (9. Baskı). Ankara:Palme Yayınevi.

Türkçe Sözlük. (2012). Ankara: TDK Yayınları.

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., ve Orr, R. B. (2022). Campbell Biyoloji. (12. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çeviri Editörleri:) Palme Yayıncılık.

Yazım Kılavuzu. (2012). Ankara: TDK Yayınları.

Yıldız, O. & Kara, M. (2017). Doğal Afetler ve Çevreye Etkileri. İstanbul: Alfa Yayıncılık.

Kaynakça APA 6 formatına göre yazılmıştır.

Cevap anahtarına karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
50°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
K A R A D E N İ Z
GÜRCİSTAN
Tiflis
Edirne
Kırklareli
Sinop
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
ACARA Ö.C.
Artvin
Ardahan
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
YUNANİSTAN
Tekirdağ
İstanbul
Samsun
Rize
Trabzon
Ordu
Giresun
Kocaeli
Düzce
Karabük
Çankırı
Amasya
Çorum
Tokat
Gümüşhane
Bayburt
Kars
Erivan
Gökçeada
Bozcaada
Çanakkale
Yalova
Sakarya
Bolu
Bilecik
Bursa
Ankara
Balıkesir
Eskişehir
Kırıkkale
Yozgat
Sivas
Erzincan
Erzurum
Ağrı
Iğdır
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Kütahya
Kırşehir
Tunceli
Bingöl
Muş
Manisa
Afyonkarahisar
Uşak
Elâzığ
Van
Bitlis
Atina
İzmir
Nevşehir
Kayseri
Malatya
Aydın
Aksaray
Konya
Diyarbakır
Siirt
Batman
Hakkâri
Şırnak
Mardin
Denizli
Isparta
Burdur
Niğde
Kahramanmaraş
Adıyaman
İ R A N
Muğla
Karaman
Osmaniye
Gaziantep
Şanlıurfa
Antalya
Adana
Kilis
Mersin
Hatay
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
S U R İ Y E
I R A K
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
A K D E N İ Z
Bağdat
Şam
L İ B Y A
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
M I S I R
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400
km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
RUSYA FEDERASYONU
TÜRKİYE
KAZAKİSTAN
İRAN
AFGANİSTAN
PAKİSTAN
HİNDİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
MOĞOLİSTAN
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Ohotsk Denizi
Bering Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
30°B 20°B 10°B 0° 10°D 20°D 30°D 40°D 50°D 60°D 80°D 100°D 120°D 130°D 140°D 150°D 160°D 170°D 180°
40°K 30°K 20°K 10°K
30°D 40°D 50°D 60°D 70°D 80°D 90°D 100°D 110°D 120°D
50°K 40°K 30°K 20°K 10°K